ARTICULATA 1997 12(2): 141-154 ÖKOLOGIE / FAUNISTIK

Zur Verbreitung und Ökologie der Blauflügeligen Sandschrecke *Sphingonotus caerulans* (LINNAEUS, 1767) in Brandenburg

Raimund Klatt & Anja Schilitz

Abstract

The fitness of *Sphingonotus caerulans*, the Bluewing Sandgrasshopper, as a target species for the young phases of succession was examined in two former army training areas in 1996 and 1997.
The topical dissamination was ascertained by an inquiry and a literature-investigation and it is depicted in a screen map. At present from 246 screens in Brandenburg 40 are occupied. The species was found almost exclusive on former army training areas and in the following landscape of surface mining.
With the help of capture-recapture methods was noticed, that the species reaches at the border of his spread area greatnesses of population, which are comparable with them of the main area. The rate of recarpture was 43,5 %.
The preference to open sandareas and plains with less *Corynephorus canescens* was noticed and discussed. *Sphingonotus caerulans* shows a high „take-along-effect" and seem's to be an excellent target species for young phases of succession.

Zusammenfassung

Auf zwei ehemaligen Truppenübungsplätzen in Brandenburg wurde 1996 und 1997 die Eignung von *Sphingonotus caerulans*, der Blauflügeligen Sandschrecke, als Zielart junger Sukzessionsstadien untersucht.
Die aktuelle Verbreitung in Brandenburg wurde durch eine Umfrage und durch Auswertung neuerer, z.T. unveröffentlichter Literatur ermittelt und in einer Rasterkarte dargestellt. Derzeit sind 40 von 246 Rastern in Brandenburg besiedelt. Die Art wurde fast ausschließlich auf ehemaligen Truppenübungsplätzen und in der Tagebaufolgelandschaft festgestellt.
Anhand von Fang-Wiederfang-Untersuchungen konnte gezeigt werden, daß die Art am Rande ihres Verbreitungsgebietes Populationsgrößen erreicht, die mit denen des Hauptareals vergleichbar sind. Die Wiederfangrate bei mehrmaligem Wiederfang lag bei 43,5 %.
Die Bindung an Sandoffenflächen und lückige Silbergrasfluren wurde festgestellt und diskutiert. *Sphingonotus caerulans* zeichnet sich durch einen hohen „Mitnahmeeffekt" aus und eignet sich hervorragend als Zielart junger Sukzessionsstadien.

Einleitung

Eingebunden in ein Projekt der Universität Potsdam zur Sukzessions- und Konversionsforschung auf ehemaligen Truppenübungsplätzen Brandenburgs werden seit 1993 die Heuschreckenvorkommen dieser Liegenschaften untersucht. Bisher wurden 43 Arten festgestellt, das sind knapp 90 % der rezent in Brandenburg vorkommenden Arten. 1996 und 1997 wurden Untersuchungen zur Verbreitung und Ökologie von *Sphingonotus caerulans*, der wohl auffälligsten Art der Sandoffenflächen durchgeführt (KLATT 1997, SCHILITZ 1997). Einige Ergebnisse sollen hier vorgestellt werden. Die Eignung der Art als Zielart früher Sukzessionsstadien, ihre aktuelle Verbreitung und Gefährdung sowie populationsökologische Fragestellungen standen im Mittelpunkt der Untersuchungen.

Untersuchungsflächen

Die Freilandarbeiten fanden auf den ehemaligen Truppenübungsplätzen (TÜP) Döberitzer Heide und Jüterbog/West statt. Beide Plätze wurden schon vor dem Ersten Weltkrieg als TÜP genutzt, zuletzt von der WGT (Westgruppe der GUS-Truppen). Beide Gebiete gehören zum Naturraum „Platten und Niederungen der mittleren Mark".

Die Döberitzer Heide besteht aus dem NSG „Ferbitzer Bruch" (1155 ha) und dem noch im Verfahren befindlichen NSG „Döberitzer Heide" (2878 ha). Sie liegt westlich von Berlin, nördlich von Potsdam. Sie ist durch zwei unterschiedliche Landschaftsteile, die „Nauener Platte" und das „Luchland" gekennzeichnet. Nähere Angaben zur Gebietsbeschreibung finden sich insbesondere bei RUTSCHKE (1997), SCHOKNECHT (1996), UNSELT (1995) sowie NATURSCHUTZFÖRDERVEREIN DÖBERITZER HEIDE e. V. (1995). Nach der Aufgabe durch die WGT 1991 setzte auf den vegetationslosen Flächen Sukzession ein, die sehr schnell voranschreitet. Durch Pflegemaßnahmen wird versucht, der Sukzession Einhalt zu gebieten. Dies gelingt jedoch nicht vollständig. So nimmt die Größe der Sandoffenfläche von Jahr zu Jahr stark ab. Es bilden sich Silbergrasfluren, die in Ginsterheide übergehen. Die Untersuchungen wurden auf einer lückigen Silbergrasflur durchgeführt. Die Deckung der Vegetation betrug 0-10%. Der Anteil des vegetationslosen Bereiches lag bei etwa 5 %. Die Fläche ist etwa 6 ha groß.

Der ehemalige TÜP Jüterbog/West mit einer Fläche von 9300 ha liegt zwischen Luckenwalde und Jüterbog im „Baruther Tal" und im „Nördlichen Fläming-Waldhügelland". Die Fläche ist als Vorrangfläche für den Naturschutz ausgewiesen und soll Teil eines noch zu gründenden Nationalparks werden.

Die Sandoffenflächen sind hier wesentlich ausgedehnter als in der Döberitzer Heide. Die Sukzession läuft sehr langsam ab. Auch klimatisch unterscheiden sich beide Gebiete: Der TÜP Jüterbog zeichnet sich durch extremere Temperaturen und höhere Windgeschwindigkeiten aus (stärkere Sandstürme durch größere Offenflächen).

Die Untersuchungsfläche befindet sich in der Nähe der vermutlich letzten Wanderdüne im deutschen Binnenland (BEUTLER 1993). Aufgrund der enormen Flächengrößen der Sandoffenflächen und Silbergrasfluren konnte als Untersuchungsfläche nur ein geringer Teil (1,6 ha) davon bearbeitet werden. Auch hier

betrug der Deckungsgrad der Vegetation 0-10%, die vegetationslosen Bereiche nehmen jedoch etwa 50 % der Fläche ein.

Methode

Zur Feststellung der Verbreitung von *Sphingonotus caerulans* wurde eine Umfrage unter in Brandenburg tätigen Entomologen durchgeführt. Weiterhin wurde Literatur ausgewertet (KLÄGE 1990, LANDECK 1995, VOSSEN & PIPER 1996, BROSE 1997, HAUPT 1997) und die Sammlung des Naturkundemuseums Berlin durchgesehen.
Zur Feststellung von Populationsgrößen zunehmend die Fang-Wiederfang-Methode angewandt (s. a. WALTER 1994, KOLB & FISCHER 1994, ZÖLLER 1995).
Zur individuellen Markierung wurde auf die Methode von BUCHWEITZ & WALTER (1992) zurückgegriffen. Die Tiere wurden mit Lackmalstiften markiert. In der Döberitzer Heide wurde einmal und auf dem TÜP Jüterbog/West mehrmals wiedergefangen.
Aufgrund der Größe der besiedelten Gebiete handelt es sich nicht um abgeschlossene Beprobungsflächen, d.h. Tiere können ständig aus- und einwandern.
Die Fläche in der Döberitzer Heide ist an drei Seiten jedoch durch Sukzessionsstadien begrenzt, in denen die Art nicht vorkommt. Im Südosten ist ein Individuenaustausch möglich.
Die Fläche in Jüterbog ist dagegen nur an einer Seite durch einen schmalen, von der Art nicht besiedelten *Calluna*-Streifen begrenzt.
Die Markierungsarbeiten in der Döberitzer Heide fanden am 21. und 22. August 1996 und 1997 statt. Danach wurde die Fläche jeweils nur noch stichprobenartig abgesucht.
In Jüterbog wurde vom 2. August bis zum 22. Oktober 1996 von zwei Bearbeitern markiert.

Verbreitung und Gefährdung von *Sphingonotus caerulans* in Brandenburg

Die Abb. 1 zeigt die heutige Verbreitung von Sphingonotus caerulans in Brandenburg. Zur Zeit sind 40 von 246 Rastern besiedelt. Die Art kommt fast ausschließlich auf vom Menschen stark beeinflußten Flächen vor, so auf ehemaligen Truppenübungsplätzen und in der Tagebaufolgelandschaft der Niederlausitz. Auf Sandoffenflächen und in Silbergrasfluren ist sie eine der dominierenden Arten.
Nach Norden hin wird die Art seltener. Nördlich Berlins sind lediglich vier Fundpunkte bekannt. In Mecklenburg-Vorpommern wird die Art nicht als bodenständiger Faunenbestandteil eingestuft (WRANIK et al. 1996).
Außerhalb von TÜP und Tagebaufolgelandschaft sind nur sehr wenige aktuelle Fundpunkte bekannt. Zudem wurden, im Gegensatz zu den TÜP- und Tagebauflächen, meist nur Einzeltiere gemeldet. Nur LANDECK (mdl.) stellte die Art in größerer Anzahl auch in Kiesgruben und auf Großbaustellen in der Niederlausitz fest.
Auf TÜP und in der Tagebaufolgelandschaft kommt die Art jedoch noch recht häufig und in großer Anzahl vor, was auch die hier vorliegende Untersuchung zeigt.

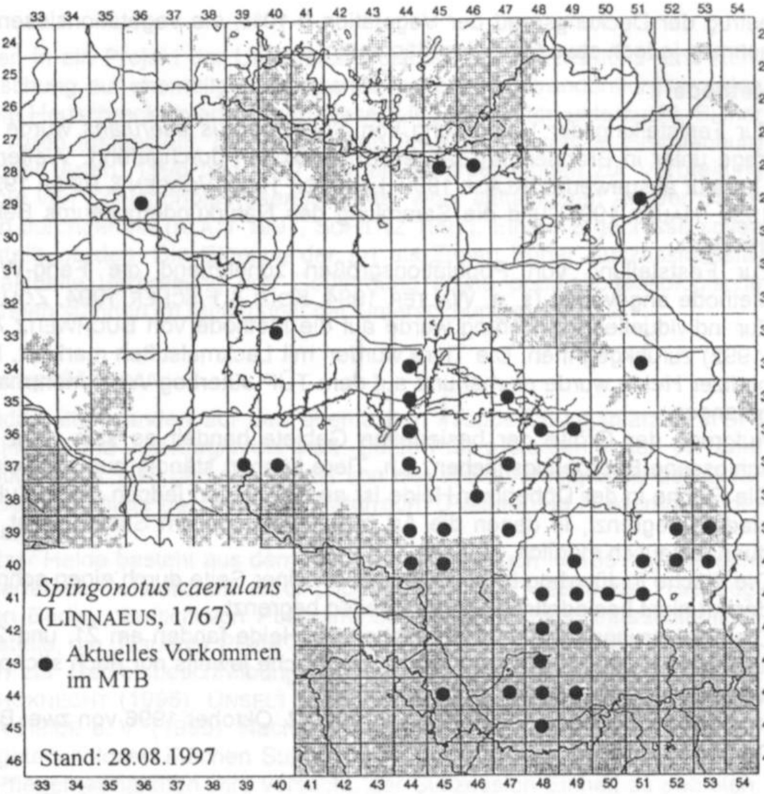


Abb. 1: Verbreitung von *Sphingonotus caerulans* in Brandenburg (Raster: TK 25)

Die Art ist nach BELLMANN (1993) in der BRD „stark gefährdet". Sie ist durch die Bundesartenschutzverordnung geschützt und steht in allen Bundesländern auf der Roten Liste (außer Mecklenburg-Vorpommern, da kein bodenständiger Faunenbestandteil). Nach BEUTLER (1992) und der neuen Fassung der Roten Liste (KLATT & BRAASCH et al. 1998, in Vorb.) ist sie in Brandenburg „gefährdet". Die Art ist durch den Rückgang von Sandoffenflächen bedroht. Ihre Vorkommen sollten deshalb weiterhin beobachtet werden.

S. caerulans als Zielart früher Sukzessionsstadien in Brandenburg

Die Festlegung einer Art als Zielart erfolgt nach den Kriterien von HOVESTADT et. al. (1991) zit. in FLADE (1994) und VOGEL et al. (1996).

- die höchste Priorität haben die Arten mit dem höchsten überregionalen Gefährdungsgrad

- Arten, deren Hauptgefährdung in der Veränderung des Lebensraumes und nicht z. B. in direkter Verfolgung liegt, damit auch andere Arten davon profitieren können, sind zu bevorzugen
- Schlüsselarten, deren Verschwinden das Aussterben vieler anderer Arten nach sich zieht, sind zu bevorzugen („Mitnahmeeffekt")
- es sollten möglichst Arten sein, die in unserem geographischen Einflußbereich vorkommen
- die Kosten für die Sicherung der Population sind zu bedenken
- die Arten sollten „populär" sein, um eine entsprechend förderliche Öffentlichkeitsarbeit entwickeln zu können
- die Habitatvoraussetzungen müssen vorhanden sein
- die Art muß in der Region aktuell vorkommen.

Habitatbindung und Vergesellschaftung

Gegenstand der Untersuchungen war unter anderem, die Frage zu klären, ob *Sphingonotus caerulans* als Zielart früher Sukzesionsstadien Brandenburgs in Betracht kommt. Dazu mußte zunächst geklärt werden, welche Sukzessionsstadien die Art besiedelt.

BROSE (1997) hat die Art zusammen mit *Oedipoda caerulescens* als Leitart (Definition nach FLADE 1994) für Pionierfluren eingestuft. BELLMANN (1993) charakterisiert die Art als typischen Bewohner „vegetationsarmer, trockener Sand- und Kiesflächen". Auch seiner Meinung nach kommt sie oft vergesellschaftet mit *Oedipoda caerulescens* vor. POLLER & HÖSER (1993) stellten in der Bergbaufolgelansdschaft Sachsens und Thüringens fest, daß im Verlaufe der Sukzession *Oedipoda caerulescens* von *Sphingonotus caerulans* abgelöst wird. Während *Oe. caerulescens* bei einer Vegetationsdeckung von 1-10 % festgestellt wurde, trat *S. caerulans* erst bei 10 % Deckung auf und löste die andere Art ab.

Auf den beiden untersuchten TÜP ist jedoch das Gegenteil der Fall. So trat *Sphingonotus caerulans* nur in den Sukzessionsstadien „Sandoffenfläche" und „Silbergrasflur" auf, während *Oedipoda caerulescens* auf der Sandoffenfläche nicht nachgewiesen wurde, jedoch in allen anderen Sukzessionsstadien („Silbergrasflur", „Ginsterheide", „Callunaheide" und „Vorwald"). Auch auf den Silbergrasfluren kamen beide Arten nur sehr selten gemeinsam vor: *S. caerulans* bevorzugt lückige Silbergrasfluren mit offenen Sandflächen, während *Oe. caerulescens* in den Silbergrasfluren dichtere Bereiche mit ausgeprägter Moosschicht bevorzugt, ihren Vorkommensschwerpunkt jedoch auf älteren Sukzessionsstadien hat.

Sphingonotus caerulans nutzt Sandoffenflächen offenbar zur Eiablage. Hier wurden in Bodenfallen etwa fünfmal mehr Larven gefangen, als in Silbergrasfluren. Das Verhältnis Männchen:Weibchen in Bodenfallen beträgt auf den Sandoffenflächen etwa 1:7, in Silbergrasfluren jedoch 1:1,25.

Silbergrasfluren ohne Sandoffenflächen werden nicht von *Sphingonotus caerulans* besiedelt; ebenso fehlt die Art auf kleinen Sandoffenflächen (<1 ha), die isoliert in der Landschaft vorkommen. Auf diesen Flächen dringt *Oedipoda caerulescens* auch in Habitate vor, die sonst von *Sphingonotus caerulans* genutzt werden. Stete Begleiter der Art sind *Myrmeleottetix maculatus* und *Platycleis*

albopunctata, nicht jedoch, wie oft in der Literatur angegeben, *Oedipoda caerulescens*. Beide Arten treffen also eher zufällig zusammen und können nicht als „miteinander vergesellschaftet" bezeichnet werden. Eher kann, wie bei POLLER & HÖSER (1993), eine Konkurrenz beider Arten vermutet werden.
Sphingonotus caerulans bevorzugt also deutlich die jungen Sukzessionsstadien, welche durch fortschreitende Sukzession immer mehr abnehmen. Sie kann als Leitart für Sandoffenflächen und junge Silbergrasfluren angesehen werden (weitere Angaben zur Habitatbindung s. WALLASCHEK 1996, KLATT 1996). Da längst nicht auf allen ehemaligen TÜP die jungen Sukzessionsstadien erhalten werden können, ist die Art durch den Rückgang ihrer Lebensräume, nicht jedoch durch direkte Verfolgung gefährdet. Die Habitatvoraussetzungen sind derzeit im Land Brandenburg noch ausreichend gegeben. Diese beiden wichtigen Voraussetzungen für eine Einstufung als Zielart sind also erfüllt.

Populationsgröße und Lebensdauer

Weiterhin mußte die Frage geklärt werden, ob von der Art noch überlebensfähige Populationen existieren. Darüber geben die Ergebnisse der Markierungsversuche Auskunft.
Auf dem TÜP Jüterbog/West wurden 892 Tiere markiert. Die Tiere wurden mehrmals wiedergefangen. Es gab insgesamt 1617 Fangereignisse. Die Wiederfangrate lag bei 43,5 %, jedes Tier wurde durchschnittlich 1,8 mal wiedergefangen. Die höchste Anzahl von Wiederfängen eines Tieres betrug 10. Das Geschlechterverhältnis war leicht zu Gunsten der Weibchen verschoben (♂:♀ = 1:1,25). Bis Mitte September wurden mehr Weibchen als Männchen gefangen. Danach änderte sich das Geschlechterverhältnis deutlich (s. Abb. 2). Zum Ende der Untersuchung hin kehrt sich das Geschlechterverhältnis wieder um.



Abb. 2: Entwicklung des Geschlechterverhältnisses. Dargestellt als Quotient der Anzahl der gefangenen Männchen und der der Weibchen.

Das erste erwachsene Tier wurde am 21. Juli festgestellt. Ab 28. August traten keine Larven mehr auf. Am 28. Oktober (2 Tage nach dem ersten Frost) gelang die letzte Beobachtung von 1 lebenden Exemplar. Die höchste ermittelte Lebensdauer eines Imago betrug 71 Tage. Abb. 3 zeigt die Lebensdauer der wiedergefangenen Individuen.

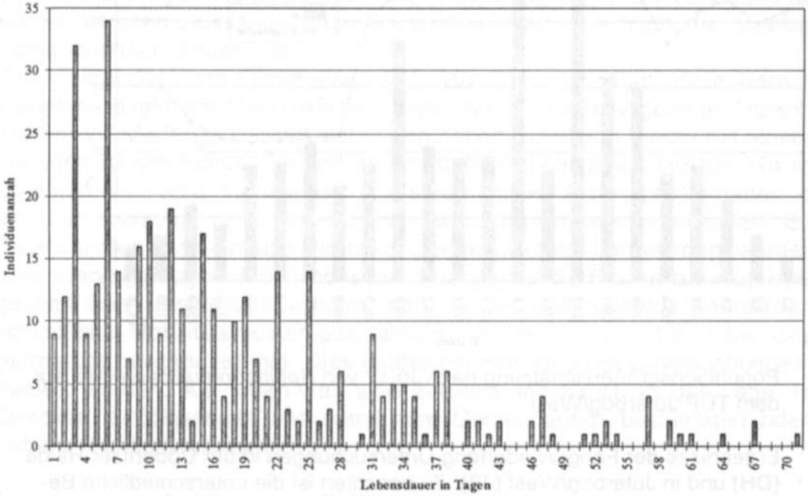


Abb. 3: Lebensdauer der wiedergefangenen Individuen von *Sphingonotus caerulans* in Jüterbog/West

Markiert wurde von zwei Bearbeitern. Die Witterung hatte Einfluß auf das Fangergebnis. Bei warmen und trockenen Wetter sind die Tiere aktiver. Sie werden dadurch besser entdeckt. Bei regnerischem Wetter werden die Tiere leichter übersehen. Weiterhin war ständig Aus- und Einwanderung von Tieren möglich. Zur Populationsschätzung bietet sich die JOLLY-Methode (s. MÜHLENBERG 1993) an, da hier Reife- und Sterbeprozesse, sowie Aus- und Einwanderungen berücksichtigt werden können. Abb. 4 zeigt die Populationsschätzung nach JOLLY an den einzelnen Tagen. Weiterhin ist die Tagesmitteltemperatur - gemessen offen am Boden mit automatischen Temperaturloggern - dargestellt.

Die höchsten Werte für die Populationsgrößenschätzung wurden bei den höchsten Temperaturen ermittelt. Der Mittelwert beträgt 1005, der Median 899. In der Döberitzer Heide wurde 1996 und 1997 jeweils am 21.8. markiert und am 22.8. einmal wiedergefangen. Am 12.10.1996 wurde das letzte markierte Tier beobachtet. Die Populationsgrößenschätzung erfolgt mit dem LINCOLN-Index (s. MÜHLENBERG 1993). In folgender Tab. 1 sind die Ergebnisse der Fang-Wiederfang-Untersuchungen beider Gebiete zusammengestellt.

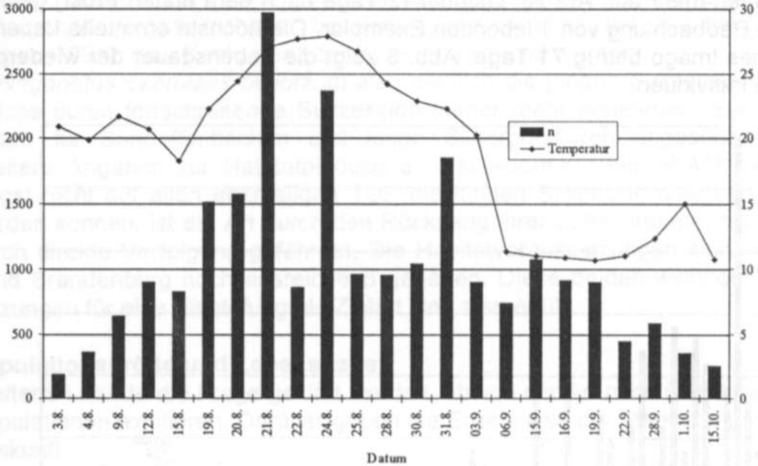


Abb. 4: Populationsgrößenschätzung nach JOLLY von *Sphingonotus caerulans* auf dem TÜP Jüterbog/West

Tab. 1: Ergebnisse der Fang-Wiederfang-Untersuchungen in der Döberitzer Heide (DH) und in Jüterbog/West (JB). Zu beachten ist die unterschiedliche Berechnungsgrundlage für die Populationszahlen (DH: LINCOLN, JB: JOLLY).

	DH 1996	DH 1997	JB 1996
bearbeitete Fläche (ha)	6	6, davon 2,4 geplaggt	1,6
markierte Tiere (ges.)	255	158	892
Wiederfangrate (%)	7,8	9,7	43,5
Minimum-Maximum	645-979	345-541	184-2960
Minimum-Maximum / 1000 m²	11-16	6-9	11-185
Mittelwert / 1000 m²	13	7	63
♂ : ♀	1:1	1:1,5	1:1,25
höchste Lebensdauer (d)	51	(laufende	75
letzte Beobachtung	12.10.	Untersuchung)	28.10.

In der Literatur finden sich nur wenige Angaben zu Populationsgrößen der Art: HORN (1980, zit. in KLAUS 1995) z. B. gibt für Baden-Württemberg 3 Individuen (Ind.)/1000 m² an, MARTI (1989, zit. ebd.) ermittelte für Bouches-du-Rhone (Südfrankreich) 60 Ind./1000 m². In jüngster Zeit wurden weitere Untersuchungen zum Thema durchgeführt (DETZEL mdl.). So berichtete KÖCK (1997) über Untersuchungen in der Bergbaufolgelandschaft Mitteldeutschlands, bei denen ähnliche Populationsgrößen wie auf den beiden untersuchten TÜP ermittelt wurden.
Sphingonotus caerulans kommt also am Rande ihres Verbreitungsgebietes noch in großen Populationen vor. Teilweise erreichen diese die Zahlen im Hauptverbreitungsgebiet der Art. In beiden Gebieten konnten nur kleine Ausschnitte der Flächen, die als Habitat in Frage kommen, bearbeitet werden. So kann davon

ausgegangen werden, daß die zum Überleben der Populationen notwendige Größe noch nicht unterschritten ist.

Mobilität

Einen wichtigen Faktor für das Überleben einer Art stellt die Fähigkeit dar, größere Entfernungen zurückzulegen. Da in Jüterbog die Tiere individuell markiert waren, konnten Aussagen dazu erwartet werden, wie hoch die Mobilität von *Sphingonotus caerulans* ist.

Zwei Drittel der Tiere hatten einen Aktionsradius unter 30 m. Viele Tiere wurden mehrmals direkt am Markierungsort gefunden. Die relativ geringe Anzahl mehrmaliger Wiederfänge bedingt sicher den hohen Anteil von Tieren mit einem solch geringen Aktionsradius. Der größte ermittelte Aktionsradius lag bei 273 m. Dies scheint recht wenig. Tiere jedoch, die einen großen Aktionsradius haben, können die Untersuchungsfläche verlassen und werden nicht wieder registriert. Einzelne Tiere konnten nach einem Fang lange Zeit nicht kontrolliert werden, wurden dann aber wiedergefangen. Möglicherweise sind sie auf die Fläche zurückgekehrt. Insgesamt kann festgestellt werden, daß es bei *Sphingonotus caerulans* unterschiedliche Mobilitätsmuster gibt, ähnlich wie es ZÖLLER (1995) bei *Oedipoda germanica* beschrieben hat. Dies müßte bei den weiteren Untersuchungen untermauert werden. Auf jeden Fall sind einzelne Individuen in der Lage, längere Strecken zurückzulegen und somit zum Genaustausch beizutragen oder neue Lebensräume zu erreichen.

Popularität und „Mitnahmeeffekt"

Die Art ist im Gelände ohne Schwierigkeiten zu bestimmen. Aufgrund der blauen Hinterflügel kann sie nur mit *Oedipoda caerulescens* verwechselt werden, was nach kurzer Einführung auszuschließen ist.

Sie ist zumindest unter Biologen gut bekannt, also „populär".

Wird die Art erhalten, so profitieren dadurch auch nicht so bekannte bzw. schwerer bestimmbare, aber an denselben Biotop gebundene Arten, wie *Labidura riparia* (Sandohrwurm), *Cicindela hybrida* (Dünen-Sandlaufkäfer), *Amara quenseli* (Quensels Kamelläufer), die Grabwespe *Cabro peltarius* oder der Blatthornkäfer *Psammodius sulcicollis*. Im Umkehrschluß dürften diese Arten bei Verschwinden von *Sphingonotus caerulans* ebenfalls gefährdet sein.

Diskussion

Dem Naturschutz stellt sich zunehmend die Aufgabe, seine Ziele zu artikulieren und zu beschreiben. Ein wichtiges Ziel ist die Erhaltung der heimischen Planzen- und Tierarten. Zunehmend werden dazu Zielarten eingesetzt, da es nicht möglich ist, die Lebensraumansprüche aller Arten zu quantifizieren. Die Ansprüche der Zielarten werden ermittelt und ihre Lebensräume gesichert. Managementmaßnahmen lassen sich anhand von Zielarten planen und überprüfen. Mit Hilfe von Zielartenkollektiven wird es dem Naturschutz möglich, seine Forderungen in der Konkurrenz mit anderen Landnutzungsansprüchen zu quantifizieren (s.a. VOGEL et al. 1996). Um dem verstärkten Nutzungsdruck auf die ehemaligen TÜP zu begegnen, sind nachvollziehbare Konzepte gefordert. Der Schutz von anthropogen

bedingten Sandoffenflächen steht vielen anderen Interessen gegenüber und muß ausreichend begründet und verständlich gemacht werden. Die Eignung einer Art als Zielart, ihre Lebensraumansprüche, ihre Verbreitung und ihre Beziehungen zu anderen Arten müssen festgestellt werden. *Sphingonotus caerulans* ist durch ihre enge Bindung an die Sandoffenflächen und deren jungen Sukzessionsstadien anderen Heuschrecken bei der Auswahl als Zielart solcher Flächen vorzuziehen.
Obwohl die Art sehr auffällig ist und nicht verwechselt werden kann, war über ihre Verbreitung in Brandenburg bisher nur wenig bekannt. Die Anzahl der besiedelten Raster ist von 29 im Jahr 1996 auf 40 im Jahr 1997 gestiegen, was auf den größeren Durchforschungsgrad und die Bündelung der Aktivitäten der märkischen Orthopterologen zurückzuführen ist. Im Zuge einer landesweiten Rasterkartierung der Heuschrecken, die gegenwärtig vom Arbeitskreis Heuschrecken Brandenburgs durchgeführt wird, ist es möglich, daß die Zahl der besiedelten Raster noch etwas ansteigt. Es wurde jedoch im Rahmen der vorliegenden Arbeit angestrebt, alle potentiellen Lebensstätten der Art zu kontrollieren und einen vollständigen Überblick über die Verbreitung zu geben.
Für die Genauigkeit der Schätzung der Größe einer Populationen nach der angewandten Methode ist die Wiederfangrate ein sehr wichtiger Faktor. Diese hängt von folgenden Einflüssen ab: Ein- und Auswanderungen, Geburts- und Sterbeprozesse, Auffindbarkeit und Fluchtverhalten der Tiere im Gelände.
Auf dem TÜP Jüterbog betrug die Wiederfangrate 43 %. ZÖLLER (1995) ermittelte für *Oedipoda germanica* eine Wiederfangrate von 87 % für Männchen und 81 % für Weibchen. Allerdings wurde hier auf kleinerer Fläche (2,1 ha) und mit deutlich weniger markierten Individuen (269) gearbeitet. Ähnliche Untersuchungen zu *Platycleis albopunctata* (WALTER, 1994), einer Art, die ebenfalls auf den Sandoffenflächen und jüngeren Sukzessionsstadien der TÜP vorkommt, ergaben eine Wiederfangrate von 45 %. BUCHWEITZ (1993) ermittelte für Männchen von *Psophus stridulus* eine Wiederfangrate von 71 % und für Weibchen von 59 %.
Die geringere Wiederfangrate in Jüterbog resultiert zum einen aus der Größe der Untersuchungsfläche, zum zweiten aus deren willkürlicher Abgrenzung. Die Untersuchungsfläche konnte nur ein sehr kleiner Teil des von der Art besiedelten Gebietes sein. Die Sandoffenflächen und jungen Sukzessionsstadien haben auf diesem TÜP eine Größe von mehreren Quadratkilometern. Die Wahl der Größe der Untersuchungsfläche war abhängig vom zu vertretenden Arbeitsaufwand. So war ständig Ein- und Auswanderung von Tieren von und nach allen Seiten möglich. Die Tiere saßen oft in größeren Gruppen (bis zu 10 Tiere) dicht zusammen. Dann war es nicht möglich, aller Tiere habhaft zu werden. Die Markierungen mit den verwendeten Lackstiften und waren auch bei mehrmals und nach mehreren Wochen wiedergefangenen Tieren sehr haltbar, so daß ein Verlust der Markierung als Grund für das Nicht-Wiederfangen ausgeschlossen werden kann.
Die Wiederfangraten in der Döberitzer Heide betrugen 7,8 % bzw. 9,7 %. Es wurde in beiden Jahren einmal wiedergefangen. Es wurden am zweiten Tag sehr viele unmarkierte Tiere gefangen, was den Schluß nahelegt, daß viele Tiere übersehen werden oder in die Fläche einwandern. Ein- und Auswanderung war jedoch nur nach bzw. von einer Seite auf einer Breite von 150 m möglich.

Da auf diesem TÜP die Sukzession schon weiter fortgeschritten ist und die Sandoffenflächen zunehmend kleiner werden, ist hier die Populationsdichte geringer.
Die Ergebnisse lassen den Schluß zu, daß in beiden Gebieten große überlebensfähige Populationen vorhanden sind.
Das Geschlechterverhältnis änderte sich während der Untersuchung in Jüterbog zweimal (s. Abb. 2). Möglicherweise ist auch bei dieser Art die Mortalität der Mehrzahl der Weibchen bei kühlerer und feuchterer Witterung höher als die der Männchen, ähnlich wie es ZÖLLER (1995) für *Oedipoda germanica* vermutet hat. Gegen Ende der Untgersuchung kehrte es sich nochmals um, es wurden wieder deutlich mehr Weibchen als Männchen gefangen. Zuletzt wurden nur noch Weibchen beobachtet. Einzelne Weibchen leben also offenbar unter ungünstiger werdenden Witterungsbedingungen länger als Männchen.
Fang-Wiederfang-Untersuchungen sind sehr arbeits- und zeitaufwendig. Nur durch diese ist es jedoch möglich, Aussagen über Mobilität und Lebensdauer zu treffen. Außerdem konnten durch Notierung der Fundpunkte Daten für die Ermittlung der Habitatbindung ermittelt werden.
Zur Schätzung von Populationsgrößen gibt es auch wesentlich weniger aufwendige Verfahren, diese stellen jedoch meist Momentaufnahmen eines Tages dar, sind stärker subjektiv beeinflußt und mit größeren Fehlern versehen. Diese Verfahren müssen zunächst durch Fang-Wiederfang-Untersuchungen geeicht werden, wie es z. B. GOTTSCHALK (1997) für *Platycleis albopunctata* vorgestellt hat.
Aufgrund der willkürlichen Abgrenzung der Fläche kann nichts über maximale Mobilitätsleistungen der Art ausgesagt werden, da Tiere, die die Untersuchungsfläche verlassen haben, nur zufällig entdeckt werden. Es wurden allerdings einige Individuen nach mehr als 20 Tagen wiedergefangen, die zwischenzeitlich nicht auf der Fläche registriert wurden, also möglicherweise auf diese zurückgekehrt sind. Die Art ist durchaus in der Lage größere Strecken zurückzulegen und entferte Flächen zu besiedeln.
Die Standorttreue eines großen Teils der Population konnte nachgewiesen und unterschiedliche Mobilitätsmuster aufgezeigt werden. Die ermittelte Verteilung der Aktionsdistanzen ist typisch für viele Heuschreckenarten. Eine Ähnliche Verteilung stellte z. B. KÖHLER (1996) für *Stenobothrus lineatus* fest.

Schlußfolgerungen
Die Art *Sphingonotus caerulans* eignet sich hervorragend als Zielart junger Sukzessionsstadien (Sandoffenflächen und lückige Silbergrasfluren). Sie ist ausschließlich durch Rückgang ihres Lebensraumes gefährdet. Die Art ist populär und zeichnet sich durch einen hohen „Mitnahmeeffekt" aus. Die eingangs angeführten Kriterien zur Auswahl von Zielarten werden ausnahmslos erfüllt.
Die Populationen können derzeit noch als stabil angesehen werden. Zur Erhaltung der Art müßten junge Sukzessionsstadien besonders in der Döberitzer Heide durch geeignete Pflegemaßnahmen erhalten werden (zu Zielen und Zielkonflikten bei der Offenhaltung der Kulturlandschaft s. LÖBF 1995). Hierzu reichen Beweidung oder Mahd nicht aus, vielmehr müssen gezielt Sandoffenflächen offen gehalten werden. Die Offenhaltung von Teilbereichen muß der Öffentlichkeit in geeigneter Weise nahegebracht werden. *Sphingonotus caerulans* kann dazu einen

kleinen Beitrag leisten. In Jüterbog sind Pflegemaßnahmen derzeit noch nicht notwendig, da die Offenflächen noch sehr groß sind und die Sukzession hier nur sehr langsam voranschreitet.

Danksagung

Wir danken allen, die ihre Daten zur Verfügung gestellt und uns vielfältig unterstützt haben, insbesondere W. BEIER, D. BORRIES, D. BRAASCH, U. BROSE, E. K. GROLL, K. K. GÜNTHER, I. LANDECK, J. MARCKARDT, R. METZGER, F. NEUSCHULZ, B. VOSSEN und D. WALLSCHLÄGER sowie P. DETZEL für kritische Hinweise zum Manuskript. Weiterhin bedanken wir uns beim Naturschutz-Förderverein Döberitzer Heide e.V. und der Brandenburgischen Bodengesellschaft für die Erteilung der Betretungsgenehmigungen sowie beim Landesumweltamt Brandenburg für die Erteilung der naturschutzrechtlichen Ausnahmegenehmigung.

VerfasserIn

Raimund Klatt
Universität Potsdam
Institut für Systematik und Didaktik der Biologie - Spezielle Zoologie -
Lennéstr. 7a
14471 Potsdam

Anja Schilitz
Universität Potsdam
Institut für Zoophysiologie und Zellbiologie
Lennéstr. 7a
14471 Potsdam

Literatur

BELLMANN, H. (1993): Heuschrecken beobachten, bestimmen. (Naturbuch-Verlag), Augsburg; 348 S.

BEUTLER, H. (1992): Rote Liste Heuschrecken (Saltatoria). in: MUNR des Landes Brandenburg: Gefährdete Tiere im Land Brandenburg. Rote Liste (Unze Verlagsgesellschaft); Potsdam: 215-217.

BEUTLER, H. (1993): Die Wanderdüne auf dem Truppenübungsplatz Jüterbog. Natur und Naturschutz auf Truppenübungsplätzen Brandenburgs, Folge 3. Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 2: 12-15.

BROSE, U. (1997): Heuschrecken auf Trockenstandorten im Naturpark Schlaubetal. Ein Flächenbewertungsmodell mit Leitartengruppen für Südostbrandenburg. Dipl.-Arbeit Univ. Hamburg; 101 S.+ Anhang (unveröff.).

BUCHWEITZ, M. & WALTER, R. (1992): Individualmarkierung von Heuschrecken - ein Erfahrungsbericht. Articulata 7: 55-61.

BUCHWEITZ, M. (1993): Zur Ökologie der Rotflügeligen Schnarrschrecke (*Psophus stridulus* L. 1758) unter besonderer Berücksichtigung der Mobilität, Populationsstruktur und Habitatwahl. Articulata 8(2): 39-62.

FLADE, M. (1994): Die Brutvogelgemeinschaften Mittel- und Norddeutschlands: Grundlagen für den Gebrauch vogelkundlicher Daten in der Landschaftsplanung (IHW Verlag), Eching; 879 S.

GOTTSCHALK, E. (1997): Die Mäander-Transektmethode. Ein vereinfachtes Verfahren zur Bestimmung der Populationsgröße am Beispiel der Westlichen Beißschrecke (*Platycleis albopunctata*). Articulata 12(1): 49-53.

HAUPT, H. (1997): Analyse von Habitatfaktoren der Heuschreckenfauna des Offenlandes im deutsch-polnischen Überflutungsraum der Unteren Oder und seiner Randgebiete (Orthoptera: Saltatoria). Dipl.-Arbeit Univ. Bonn; 215 S.+ Anhang (unveröff.).

KLÄGE, H.- C. (1990): Zur Heuschreckenfauna: Beiträge zur Insektenfauna der Nordwestlichen Niederlausitz XXVIII. Biol. Stud. Luckau 19: 3-48.

KLATT, R. (1996): Heuschrecken im trockenen Offenland. Grundlagenband Artenschutzprogramme im Land Brandenburg. Landesumweltamt Brandenburg; Loseblattsammlung; 3 S.

KLATT, R. (1997): Habitatansprüche von Heuschrecken auf Sandoffenflächen und deren Sukzessionsstadien. Vortrag auf dem Symposium „Sand in der Landschaft". Universität Bayreuth. 11.-13.9.97 (unveröff.).

KLATT, R. & BRAASCH, D.; HÖHNEN, R.; LANDECK, I.; MACHATZI, B. & VOSSEN, B. (in. Vorb.): Gefährdete Tiere im Land Brandenburg - Rote Liste und Checkliste der Heuschrecken (Saltatoria) Brandenburgs.

KLAUS, D. (1995): Weitere Fundorte von „Ödlandschrecken" (Caelifera, Acrididae) in bergbaulich geprägten Landschaften südlich von Leipzig. Mauritiana (Altenburg) 15: 301-312

KÖHLER, G. (1996): Theorie und Praxis des Überlebens. Gefährdungsanalysen – ein neuer Zugang zum Artenschutz. Foschungsmagazin FSU Jena 5: S. 18-23.

KOLB, K.- H. & FISCHER, K. (1994): Populationsgröße und Habitatnutzung der Rotflügeligen Schnarrschrecke (*Psophus stridulus*, Insecta: Saltatoria) im NSG „Steinberg und Wein-Berg"/ Bayerische Rhön. Articulata 9(2): 25-36.

LANDECK, I. (1995): Heuschreckenfunde aus der westlichen Niederlausitz - Eine kommentierte Liste der zwischen 1987 und 1993 gefundenen Arten. Natur und Landschaft in der Niederlausitz 16: 57-66.

LANDESANSTALT FÜR ÖKOLOGIE, BODENORDNUNG UND FORSTEN / LANDESAMT FÜR AGRARORDNUNG NORDRHEIN-WESTFALEN (Hrsg., 1995): Standpunkte: Ziele und Zielkonflikte im Naturschutz. LÖBF-Mitteilungen 4: 83 S.

MÜHLENBERG, M. (1993): Freilandökologie (Quelle & Meyer), Heidelberg, Wiesbaden; 512 S.

NATURSCHUTZ-FÖRDERVEREIN DÖBERITZER HEIDE e.V. (Hrsg., 1995): Döberitzer Heide mit Ferbitzer Bruch. Beiträge zum Naturschutz zur Landschaft und zur Geschichte eines außergewöhnlichen Naturraumes im Land Brandenburg 5: 3-34.

POLLER, U. & HÖSER, N. (1993): Zum Vorkommen der Heuschrecken *Sphingonotus caerulans*, *Oedipoda caerulescens* und *Oe. germanica* in der Bergbaufolgelandschaft zwischen Altenburg/Thüringen und Borna/Sachsen (Saltatoria, Caelifera). Mauritania (Altenburg) 14 (2): 33-36.

RUTSCHKE, E. (1997): Döberitzer Heide. Konzeption für die Bewahrung und Entwicklung eines Naturerbes in Brandenburg. Naturschutz-Naturerlebnis-Information. Im Auftrag der Brandenburgischen Boden Gesellschaft für Grundstücksverwaltung und -verwertung mbH; 62 S. + Anhang (unveröff.).

SCHOKNECHT, T. (1996): Neue Naturschutzgebiete in Brandenburg. Naturschutzgebiet (NSG) Ferbitzer Bruch. Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 4: 36-37.

UNSELT, C. (1995): Machbarkeit von Sukzessionsforschung auf ehemaligen Truppenübungsplätzen im Land Brandenburg (Gutachten im Auftrag des MUNR Brandenburg) - IfÖN Eberswalde (unveröff.).

VOGEL, K., VOGEL, B., ROTHHAUPT, G. & GOTTSCHALK , E.(1996): Einsatz von Zielarten im Naturschutz. Auswahl der Arten, Methode von Populationsgefährdungsanalyse und

Schnellprognose, Umsetzung in der Praxis. Naturschutz und Landschaftsplanung 28(6): 179-184.

VOLKMAR- KÖCK, U. (1997): Die Biotoptypen der Bergbaufolgelandschaft des Braunkohletagebaus im Mitteldeutschen Revier. Vortrag auf dem Symposium „Sand in der Landschaft". Universität Bayreuth. 11.-13.9.97.

VOSSEN, B. & PIPER, W. (1996): Wiederfand der Rotflügeligen Schnarrschrecke *Psophus stridulus* (L., 1758) für Brandenburg. Articulata 11(1): 103-108.

WALLASCHEK, M. (1996): Tiergeographische und zoozönologische Untersuchungen an Heuschrecken (Saltatoria) in der Halleschen Kuppenlandschaft. Articulata - Beiheft 6: 1-191.

WALTER, R. (1994): Zur Mobilität und zum Habitat von *Platycleis albopunctata* (GOEZE, 1778). Articulata 9(1): 1-23.

WRANIK, W., RÖBBELEN, F. & KÖNIGSTEDT, D.G.W. (1996): Rote Liste der gefährdeten Heuschrecken Mecklenburg-Vorpommerns. 1. Fassung. Manuskript.

ZÖLLER, S. (1995): Untersuchungen zur Ökologie von *Oedipoda germanica* (LATREILLE, 1804) unter besonderer Berücksichtigung der Populationsstruktur, der Habitatbindung und der Mobilität. Articulata 10(1): 21-59.